

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-289278  
 (43)Date of publication of application : 10.10.2003

(51)Int.Cl. H04B 7/26  
 H04B 1/707

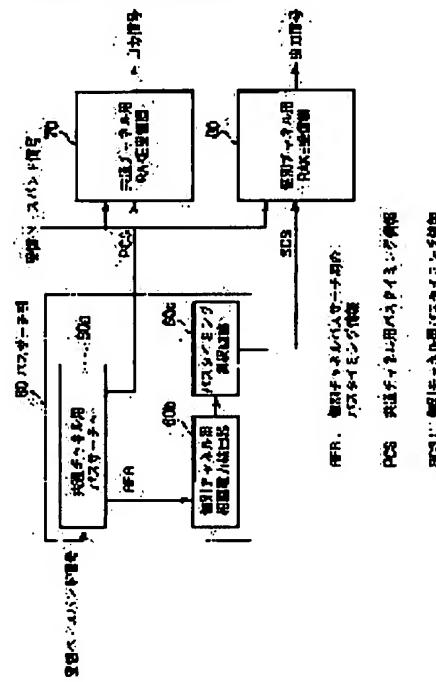
(21)Application number : 2002-089770 (71)Applicant : TOSHIBA CORP  
 (22)Date of filing : 27.03.2002 (72)Inventor : ASANUMA YUTAKA

## (54) MOBILE RADIO COMMUNICATION TERMINAL AND PATH SEARCH CIRCUIT THEREOF

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce power consumption by performing path search to a transmission signal to an entire cell and a transmission signal, by beam-forming with a small-scale circuit configuration and with a small amount of signal processing.

**SOLUTION:** A reception path search is made to a common channel by a path searcher 60a for common channels, the reception target path of the common channel is selected based on the search result, and the path timing information PCS is given to a RAKE receiver 70 for common channels. Additionally, based on the path search result of the common channel, the reception target path of the individual channel is selected, and the path timing information SPS is given to a correlation power detector 60b for individual channels, thus detecting the path of the individual channels. Then, a path is selected from among a plurality of detected paths, and the path timing information SCS is given to the RAKE receiver 70 for individual channels.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl.  
H 04 B 7/26  
1/707

識別記号

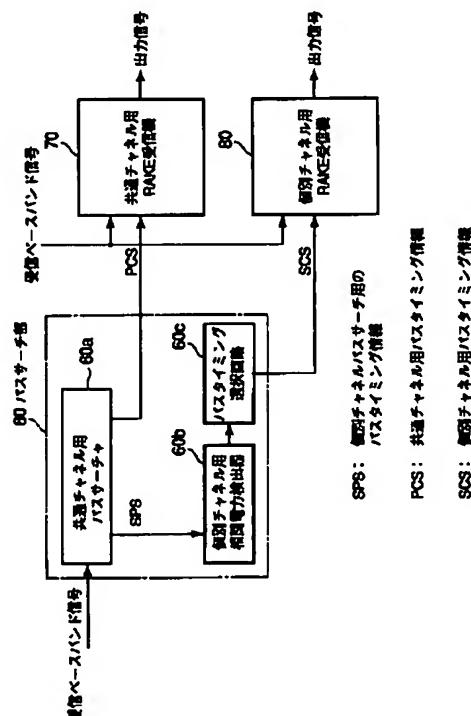
F I  
H 04 B 7/26  
H 04 J 13/00テーマコード (参考)  
C 5 K 0 2 2  
D 5 K 0 6 7(21)出願番号 特願2002-89770(P2002-89770)  
(22)出願日 平成14年3月27日 (2002.3.27)(71)出願人 000003078  
株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号  
(72)発明者 浅沼 裕  
東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株  
式会社東芝日野工場内  
(74)代理人 100058479  
弁理士 鈴江 武彦 (外6名)  
F ターム(参考) 5K022 EE02 EE31  
5K067 AA42 AA43 BB04 CC10 CC24  
EE02 EE10

## (54)【発明の名称】 移動通信端末とそのバスサーチ回路

## (57)【要約】

【課題】 セル全体への伝送信号及びビームフォーミングによる伝送信号に対するバスサーチを、小規模の回路構成でかつ少ない信号処理量で行えるようにし、これにより低消費電力化を可能にする。

【解決手段】 共通チャネル用バスサーチ 60 a により共通チャネルについて受信バスサーチを行い、そのサーチ結果をもとに共通チャネルの受信対象バスを選択してそのパスタイミング情報 P C S を共通チャネル用 R A K E 受信機 70 に与える。また上記共通チャネルのバスサーチ結果をもとに個別チャネルの受信対象バスを選択して、そのパスタイミング情報 S P S を個別チャネル用相関電力検出器 60 b に与え、これにより個別チャネルのバス検出を行う。そして、この検出された複数のバスの中からバス選択を行って、そのパスタイミング情報 S C S を個別チャネル用 R A K E 受信機 70 に与えるようにしたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セルに対し第1のチャネル信号を送信すると共に、前記セル内の限定されたエリアに対し第2のチャネル信号を送信する機能を備えた基地局との間で無線通信を行う移動通信端末において、

前記第1のチャネル信号について受信パスサーチを行って、当該第1のチャネル信号に係わる複数のパスを検出するパスサーチ手段と、

このパスサーチ手段により検出された第1のチャネル信号に係わる複数のパスの受信タイミングに基づいて、前記第2のチャネル信号に係わる複数のパスを検出するパス検出手段と、

このパス検出手段により検出された前記第2のチャネル信号に係わる複数のパスの中から受信すべき複数のパスを選択するパス選択手段と、

このパス選択手段により選択された前記第2のチャネル信号に係わる複数のパスを受信するRAKE受信手段とを具備したことを特徴とする移動通信端末。

【請求項2】 前記パス検出手段は、前記RAKE受信手段に設けられている複数のフィンガを使用することにより、前記第2のチャネル信号に係わる複数のパスを検出することを特徴とする請求項1記載の移動通信端末。

【請求項3】 セルに対し第1のチャネル信号を送信すると共に、前記セル内の限定されたエリアに対し第2のチャネル信号を送信する機能を備えた基地局との間で無線通信を行う移動通信端末において、

前記第1のチャネル信号について受信パスサーチを行って、当該第1のチャネル信号に係わる複数のパスを検出するパスサーチ手段と、

このパスサーチ手段により検出された第1のチャネル信号に係わる複数のパスの中から、当該第1のチャネル信号を受信するための複数のパスを選択する第1のパス選択手段と、

前記パスサーチ手段により検出された第1のチャネル信号に係わる複数のパスの中から、前記第2のチャネル信号のパス検出に使用するための複数のパスを選択する第2のパス選択手段と、

この第2のパス選択手段により選択された複数のパスの受信タイミングに基づいて、前記第2のチャネル信号に係わる複数のパスを検出するパス検出手段と、

このパス検出手段により検出された前記第2のチャネル信号に係わる複数のパスの中から受信すべき複数のパスを選択する第3のパス選択手段と、

前記第1のパス選択手段により選択された前記第1のチャネル信号に係わる複数のパスを受信する第1のRAKE受信手段と、

前記第3のパス選択手段により選択された前記第2のチャネル信号に係わる複数のパスを受信する第2のRAKE受信手段とを具備したことを特徴とする移動通信端末。

【請求項4】 前記第1及び第2のRAKE手段は、1つのRAKE受信機を時分割に動作させることにより、前記第1のパス選択手段により選択された第1のチャネル信号に係わる複数のパスと、前記第3のパス選択手段により選択された前記第2のチャネル信号に係わる複数のパスをそれぞれ受信することを特徴とする請求項3記載の移動通信端末。

【請求項5】 セルに対し第1のチャネル信号を送信すると共に、前記セル内の限定されたエリアに対し第2のチャネル信号を送信する機能を備えた基地局との間で無線通信を行う移動通信端末に設けられるパスサーチ回路において、

前記第1のチャネル信号について受信パスサーチを行って、当該第1のチャネル信号に係わる複数のパスを検出する手段と、

検出された前記第1のチャネル信号に係わる複数のパスの受信タイミングに基づいて、前記第2のチャネル信号に係わる複数のパスを検出する手段と、

検出された前記第2のチャネル信号に係わる複数のパスの中から受信すべき複数のパスを選択する手段と、

選択された前記第2のチャネル信号に係わる複数のパスをRAKE受信機に受信させるべく、当該複数のパスの受信タイミング情報を前記RAKE受信機に与える手段とを具備したことを特徴とするパスサーチ回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、無線アクセス方式として符号分割多元接続(CDMA: Code Division Multiple Access)方式を採用し、かつ基地局がセル内の限定されたエリアに向けて無線信号を送信するビームフォーミング機能を備えた移動通信システムにおいて使用される移動通信端末とそのパスサーチ回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 直接拡散を用いるスペクトラム拡散無線通信システムの移動通信端末では、基地局が送信した無線信号を受信する際に、マルチパス、つまり時間的に分散した複数のパスを合成するRAKE受信機を用いることが多い。RAKE受信機は、フィンガと呼ばれる複数の受信回路によりパスごとに逆拡散を行い、その出力を位相を合わせて合成する。このため、RAKE受信機では各フィンガに対し受信すべきパスのタイミングを指定する必要があり、そのためにパスサーチャと呼ばれる回路が使用されている。

【0003】 パスサーチャは、相関器と電力検出器とかなる多数の検出回路を有し、これらの検出回路により、伝送信号中に設けられたリファレンス部と呼ばれる既知の信号をそれぞれ受信する。そして、この受信されたリファレンス部の多数のパスについてその受信タイミング及び受信レベルを検出する。そして、この検出された多数のパスの中からその受信レベルをもとに適当なパ

スを選択し、この選択したパスの受信タイミングをR A K E受信機のフィンガ制御部に与える。パスサーチャにおいて行われる上記適当なパスが選択されるまでの動作はパスサーチと呼ばれ、多くの信号処理が必要であり消費電力も多くなる。

【0004】一方移動通信システムでは、基地局ごとにそのアンテナパターンを適宜構成することでそれぞれセルと呼ばれる無線エリアを構成する。セルには一般に、水平面に指向性のないアンテナを用いて構成するオムニセル（円形セル）と、扇形の指向性を持つアンテナにより構成するセクタセルとがある。このようなセル単位の通信では、一つのセル内で同時に通信できる移動局数は周波数の数と拡散符号の数に依存する。このため、セルごとの収容能力を高めるには、周波数又は拡散符号の割当数を増やす必要があるが、割り当て可能な周波数の数には限りがあり、また1周波数上で同時に使用できる拡散符号の数にも無線特性による上限があるので、収容能力の飛躍的向上は望めない。

【0005】そこで、ビームフォーミングという技術が注目されている。ビームフォーミングは、例えば図9に示すように、基地局B Sのアンテナの指向性を絞ることでセルZ内の限定されたエリアEに対し無線信号を照射するようにしたものである。ビームフォーミングを行うと、基地局B Sのアンテナ利得が高まるので送信電力を低減することができ、しかも無線信号の照射エリアEが限定されるのでセル内の他のエリアへの干渉を少なくすることができます。このため、同一セル内で同一の周波数を繰り返し使用することが可能となり、これによりセルごとの収容能力を大幅に高めることができる。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、セル全体に向けた送信と、限定エリアに向けたビームフォーミングによる送信とを併用するシステムでは、セル全体へ送信する伝送信号のリファレンス部と、ビームフォーミングにより送信する伝送信号のリファレンス部には、互いに異なる拡散符号が使用される。

【0007】したがって、移動通信端末において、上記セル全体へ送信される伝送信号と、ビームフォーミングにより送信される伝送信号の両方を受信しようすると、移動通信端末のパスサーチ回路では、上記セル全体へ送信される伝送信号のリファレンス部と、ビームフォーミングにより送信される伝送信号のリファレンス部について、別々にパスサーチを行う必要がある。このため、例えばパスサーチ回路をハードウェアで構成する場合には、同一の回路を二組設けることになるため回路構成の大型化と消費電力の増大を招く。また、パスサーチ回路をD S P (Digital Signal Processor) 又はM P U (Micro Processor Unit) で構成する場合には、パスサーチに要する信号処理量が倍増して消費電力の増大を招く。このような回路構成の大型化や消費電力の増大は、

小型軽量化と消費電力の低減が最重要課題の一つとなつてある移動通信端末においては、きわめて好ましくない。

【0008】この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、セル全体への伝送信号及びビームフォーミングによる伝送信号に対するパスサーチを、小規模の回路構成でかつ少ない信号処理量で行えるようにし、これにより低消費電力化を可能にした移動通信端末とそのパスサーチ回路を提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためこの発明は、セルに対し第1のチャネル信号を送信するとともに、前記セル内の限定されたエリアに対し第2のチャネル信号を送信する機能を備えた基地局との間で無線通信を行う移動通信端末において、上記第1のチャネル信号について受信パスサーチを行って当該第1のチャネル信号に係わる複数のパスを検出し、このパスサーチにより検出された第1のチャネル信号に係わる複数のパスの受信タイミングに基づいて上記第2のチャネル信号に係わる複数のパスを検出する。そして、この検出された第2のチャネル信号に係わる複数のパスの中から受信すべき複数のパスを選択し、この選択された第2のチャネル信号に係わる複数のパスをR A K E受信手段により受信するようとしたものである。

【0010】したがってこの発明によれば、第1のチャネル信号に対するパスサーチの結果を利用して第2のチャネル信号のパスが検出される。このため、第2のチャネル信号に対し受信パスサーチを行う必要がなくなり、

30 この結果第1のチャネル信号及び第2のチャネル信号の両方についてそれぞれパスサーチを行う場合に比べ、パスサーチに要する信号処理量が低減される。また、受信パスサーチのための回路を2組用意する必要がなくなり、これにより回路規模も小さくできる。従って、端末の消費電力を大幅に低減してその分バッテリの寿命を延ばすことが可能となる。

【0011】また、一般にビームフォーミングによる第2のチャネル信号に比べ、セル全体に向け送信される第1のチャネル信号の方が、送信レベルが大きい。このため、第1のチャネル信号の受信パスサーチ結果を利用して第2のチャネル信号のパス検出を行うことにより、第2のチャネル信号のパス検出を簡単かつ少ない処理により正確に行うことが可能となる。

【0012】さらに、上記第2のチャネル信号のパス検出を、R A K E受信手段に設けられている複数のフィンガを使用して行うようにすると、第2のチャネル信号のパス検出回路を新たに設ける必要がなくなりので、その分回路規模をさらに小型化することができる。

#### 【0013】

50 【発明の実施の形態】図1は、この発明に係わる移動通

信端末の一実施形態である携帯電話機の機能構成を示すブロック図である。この携帯電話機は、無線アクセス方式としてCDMA (Code Division Multiple Access) 方式を採用している。

【0014】図示しない基地局から送信された無線周波信号は、アンテナ1で受信されたのちアンテナ共用器2 (DUP) を介して受信回路 (RX) 3に入力される。受信回路3は、上記無線周波信号を周波数シンセサイザ (SYN) 4から出力された受信局部発振信号とミキシングして中間周波信号に周波数変換する。そして、この受信中間周波信号を直交復調して受信ベースバンド信号を得る。なお、上記周波数シンセサイザ4から発生される受信局部発振信号の周波数は、制御部12からの制御信号SYCによって指示される。

【0015】上記受信ベースバンド信号は、CDMA信号処理部6のRAKE受信機において、パスごとに受信チャネルに割り当てられた拡散符号により逆拡散処理されたのち位相を合わせて合成され、これにより所定の伝送フォーマットの受信パケットデータが得られる。そしてこの受信パケットデータは符号復号処理部7に入力される。

【0016】符号復号処理部7は、上記CDMA信号処理部6から出力された受信パケットデータを多重分離部によりメディアごとに分離し、この分離されたメディアデータごとに復号処理を施す。例えば復調データに音声データが含まれていれば、この音声データをスピーチコーデックにより復号する。また復調データに画像データが含まれていれば、この画像データをビデオコーデックにより復号する。この復号処理により得られたデジタル音声信号はオーディオ信号処理部8へ、またデジタル画像信号は制御部12へそれぞれ入力される。なお、復調データにメール等のコンピュータデータが含まれている場合には、このコンピュータデータは制御部12に入力される。

【0017】オーディオ信号処理部8は、符号復号処理部7から供給されたデジタル音声信号をPCM復号してアナログ音声信号を出力する。このアナログ音声信号は、受話増幅器9にて増幅されたのちスピーカ10より拡声出力される。

【0018】制御部12は、上記符号復号処理部7から供給されたデジタル画像信号を、ビデオメモリを介して表示部15に表示する。また、メール等のコンピュータデータについては記憶部13に保存すると共に、表示部15に表示する。なお、入力部14において例えれば留守設定がなされている場合には、上記符号復号処理部7において復号処理する前の音声データ及び画像データを取り込んで、これらのデータを記憶部13に記憶させる。

【0019】なお、携帯電話機に携帯情報端末 (PDA : Personal Digital Assistance) やノート型パソ

ナル・コンピュータ等の外部情報端末が接続されている場合には、上記符号復号処理部7において復号処理される前のデータを制御部12から図示しない外部インターフェースを介して上記外部情報端末へ転送することも可能である。

【0020】一方、通信時においてマイクロホン11に入力された話者の音声信号は、送話増幅器18により適正レベルまで増幅されたのち、オーディオ信号処理部8にてPCM符号化処理が施され、デジタル音声信号となつて符号復号処理部7に入力される。また、図示しないカメラにより撮像された画像信号は、制御部12によりデジタル化されて符号復号処理部7に入力される。なお、制御部12において作成されたメールデータ等のコンピュータデータも、制御部12から符号復号処理部7に入力される。

【0021】符号復号処理部7は、オーディオ信号処理部8から出力されたデジタル音声信号より入力音声のエネルギー量を検出し、この検出結果に基づいて送信データレートを決定する。そして、上記デジタル音声信号を上記送信データレートに応じたフォーマットの信号に符号化して送信音声データを生成する。また、制御部12から供給されたデジタル画像信号を符号化して画像データを生成する。そして、これらの音声データ及び画像データを多重分離部で所定の伝送フォーマットに従いパケットに多重化してCDMA信号処理部6へ出力する。なお、制御部12からメール等のコンピュータデータが出力された場合にも、このコンピュータデータを上記パケットに多重化する。

【0022】CDMA信号処理部6は、上記符号復号処理部7から出力された送信パケットに対し送信チャネルに割り当てられた拡散符号を用いてスペクトラム拡散処理を施す。そしてその出力信号を送信回路 (TX) 5へ出力する。送信回路5は、上記スペクトラム拡散された信号を例えればQPSK方式等のデジタル変調方式を使用して変調する。そして、このデジタル変調により生成された送信信号を、周波数シンセサイザ4から発生される送信局部発振信号と合成して無線周波信号に周波数変換する。そして、制御部12により指示される送信電力レベルとなるように上記無線周波信号を高周波増幅する。この増幅された送信無線周波信号は、アンテナ共用器2を介してアンテナ1に供給され、このアンテナ1から接続中の基地局へ向けて送信される。

【0023】入力部14には、ダイヤルキーに加え、発信キー、電源キー、終了キー、音量調節キー、モード指定キー等の機能キー群が設けられている。また表示部15には、LCD表示器やLEDランプが設けられている。LCD表示器には、先に述べたように送受信画像データやメールデータが表示され、さらに電話帳や通信相手端末の電話番号、送受信履歴、自端末の動作状態等も表示される。またLEDランプは、着信報知やバッテリ

16のDischarge状態を表示するために使用される。なお、17は電源回路であり、バッテリ16の出力をもとに所定の動作電源電圧Vccを生成して各回路部に供給する。

【0024】ところで、無線アクセス方式としてW-C DMA FDD (Wideband-Code Division Multiple Access Frequency Division Duplex) 方式を採用した移動通信システムでは、基地局の送信モードとして、図8に示したようにセルZ全域に対し無線信号を送信する全セル送信モードと、セルZ内の限定されたエリアEに対し無線信号を照射するビームフォーミング送信モードが定義されている。

【0025】全セル送信モードにより送信する無線信号と、ビームフォーミング送信モードにより送信する無線信号は、同一周波数で拡散符号を異ならせることにより移動局で分離可能である。いずれのモードの無線信号にも、移動局がパスサーチを行う際に受信するリファレンス部が挿入される。リファレンス部としては共通パイロットチャネル(CPICH)が用いられ、全セル送信モードの共通パイロットチャネルはP-CPICHと呼ばれ、またビームフォーミング送信モードの共通パイロットチャネルはS-CPICHと呼ばれる。

【0026】各基地局は、全セル送信モードでは上記P-CPICHと共に制御チャネル(PCCPCH)を送信し、一方ビームフォーミング送信モードでは上記S-CPICHと個別チャネル(DPCH)を送信する。

【0027】さて、この実施形態の携帯電話機はCDMA信号処理部6に、上記各送信モードに対応するための回路を備えている。図2は、その構成を示すブロック図である。

【0028】すなわちCDMA信号処理部6は、共通チャネル用のRAKE受信機70と、個別チャネル用のRAKE受信機80とを個別に備え、さらにこれらのRAKE受信機70, 80に対し共通に使用されるパスサーチ部60を備えている。

【0029】パスサーチ部60は、共通チャネル用のパスサーチチャネル60aと、個別チャネル用の相関電力検出器60bと、パスタイミング選択回路60cとから構成される。

【0030】共通チャネル用パスサーチチャネル60aは、基地局から全セル送信モードで送信された共通パイロットチャネルP-CPICHについて受信パスサーチを行つて複数のパスを検出するもので、例えれば図3に示すようにタイミング制御部61と、多数の相関器621～62n及び電力検出器631～63nと、第1及び第2のパス選択部64, 65とから構成される。

【0031】すなわち、各相関器621～62nではそれぞれ、タイミング制御部61により固定的に設定されたタイミングにおいて、受信ベースバンド信号と拡散符号との相関が求められる。電力検出器631～63nで

はそれぞれ、上記相関器621～62nの相関出力の電力値が検出される。第1のパス選択部64は、上記電力検出器631～63nにより検出された各相関電力値を第1のしきい値TH1とそれぞれ比較する。そして、相関電力値がこの第1のしきい値TH1以上となる信号についてこれをパスとして選択し、この選択したパスのタイミングを共通チャネル用のパスタイミング情報PCSとして共通チャネル用RAKE受信機70に与える。

【0032】第2のパス選択部65は、上記電力検出器631～63nにより検出された各相関電力値を第2のしきい値TH2とそれぞれ比較する。そして、相関電力値がこの第2のしきい値TH2以上となる信号についてこれをパスとして選択し、この選択したパスの受信タイミングを個別チャネルのパスを検出するためのタイミング情報SPSとして個別チャネル用相関電力検出器60bに与える。

【0033】個別チャネル用相関電力検出器60bは、例えば個別チャネル用の共通パイロットチャネルS-CPICHについて検出しようとするパスの最大数に対応する数の相関器及び電力検出器を有する。そして、上記第2のパス選択部65から与えられるパスタイミング情報SPSに従い、上記相関器及び電力検出器により共通パイロットチャネルS-CPICHの各パスの電力値を検出する。

【0034】パスタイミング選択回路60cは、上記個別チャネル用相関電力検出器60bにより検出された共通パイロットチャネルS-CPICHの各パスの電力値をしきい値TH3と比較する。そして、電力値がしきい値TH3に満たないパスを除去し、残ったパスの受信タイミングを個別チャネル用のパスタイミング情報SCSとして、個別チャネル用のRAKE受信機80に与える。

【0035】共通チャネル用のRAKE受信機70は、上記パスサーチ部60の共通チャネル用パスサーチチャネル60aから与えられたパスタイミング情報PCSに従い、基地局が全セル送信モードで送信した共通チャネルの無線信号をRAKE受信する。図4は、その回路構成を示す図である。

【0036】すなわち、共通チャネル用のRAKE受信機70は、複数のフィンガ721～72mと、これらのフィンガ721～72mを制御するフィンガ制御部71と、信号合成部73とから構成される。このうちフィンガ721～72mは、相関器72aと復号器72bとからなり、相関器72aは拡散符号発生器72cと、乗算器72dと、積分器72eとから構成される。拡散符号発生器72cは共通制御チャネル用の拡散符号を発生する。

【0037】フィンガ制御部71は、上記与えられたパスタイミング情報PCSに従い、各フィンガ721～72mの拡散符号発生器72c及び積分器72eに対しそれぞれ拡散符号の発生位相及び積分期間を指定する。各

フインガ721～72mはそれぞれ、共通制御チャネルの受信ベースバンド信号に対しスペクトラム逆拡散を行ってパスの受信信号を得、この各パスの受信信号を復号器72bで復号したのち信号合成部73へ出力する。信号合成部73は、各フインガ721～72mからそれぞれ出力された各パスの受信データをシンボル合成し、合成された受信データをRAKE受信信号として前記符号復号処理部7に供給する。

【0038】個別チャネル用のRAKE受信機80も、上記共通チャネル用のRAKE受信機70と同様の回路構成をなす。そして、基地局がビームフォーミング送信モードで送信した個別チャネル信号の複数のパスをそれぞれ、上記パスサーチ部60のパスタイミング選択回路60cから与えられる個別チャネル用のパスタイミング情報SCSに従い、個別チャネル用の拡散符号によりスペクトラム逆拡散する。そして、この逆拡散された各パスの受信信号を復号処理したのちシンボル合成し、この合成された受信データを個別チャネルのRAKE受信信号として前記符号復号処理部7に供給する。

【0039】次に、以上のように構成された携帯電話機のCDMA信号処理部6において行われるパスサーチ処理動作を説明する。図5はその処理手順と処理内容を示すフローチャートである。

【0040】制御部12からパスサーチの指示が入力されると、先ずパスサーチ部60の共通チャネル用パスサーチチャ60aにおいて共通チャネルの受信パスサーチが行われる(ステップ5a)。この共通チャネルの受信パスサーチは、共通パイロットチャネルP-CPICHに対し行われる。そして、第1のパス選択部64において、上記受信パスサーチにより検出された多数のパスの相関電力値が第1のしきい値TH1とそれぞれ比較され、相関電力値が第1のしきい値TH1以上のパスが選択される(ステップ5b)。

【0041】例えば、いま上記受信パスサーチにより図6に示すような多数のパスが検出されたとする。この場合には、上記第1のパス選択部64により、上記検出された多数のパスの中から、相関電力値が第1のしきい値TH1以上となる複数のパス、つまり受信タイミングt1, t4, t5, t6, t7のパスが選択される。

【0042】そして、上記選択された複数のパスの受信タイミングは、共通チャネル用のパスタイミング情報PCSとして共通チャネル用RAKE受信機70に与えられる(ステップ5c)。この結果、共通チャネル用RAKE受信機70では、各フインガにおいて、上記共通チャネル用のパスタイミング情報PCSに従い上記選択された各パスの逆拡散処理が行われ、この逆拡散された各パスの受信データがシンボル合成されたのち、共通チャネルのRAKE受信信号として符号復号処理部7に供給される。

【0043】一方、上記共通チャネル用パスサーチチャ

6aにおいて共通チャネルの受信パスサーチ結果が得られると、第2のパス選択部65により、上記検出された多数のパスの中から、相関電力値が第2のしきい値TH2以上となる複数のパスが選択される(ステップ5d)。例えば、図6に示した例では、受信タイミングt1, t2, t3, t4, t5, t6, t7, t8のパスが選択される。そして、この選択された複数のパスの受信タイミングは、個別チャネルのパスを検出するためのパスタイミング情報SPSとして個別チャネル用相関電力検出器60bに与えられる。

【0044】個別チャネル用相関電力検出器60bでは、上記第2のパス選択部65から与えられたパスタイミング情報SPSに従い、上記個別チャネル用として選択された複数のパスの相関電力値が検出される(ステップ5e)。このパスの検出は、共通パイロットチャネルS-CPICHに対し行われる。この個別チャネル用の相関電力値の検出処理により、個別チャネルの無線信号に係わるマルチパスのみが検出される。例えば、いま基地局BSから移動通信端末MSまでの間で、図8に示すようなマルチパスが発生しているものとすると、上記個別チャネル用相関電力検出器60bのパス検出処理では、障害物Aにより反射されたパスPaは検出されず、障害物Bにより反射されたパスPbのみが検出される。

【0045】そうして個別チャネルに係わる複数のパスの相関電力値が検出されると、パスタイミング選択回路60cにより、上記検出された複数のパスの相関電力値がしきい値TH3と比較される。この比較処理により、相関電力値がしきい値TH3に満たないパスが削除され、相関電力値が十分に大きいパスのみが選択される(ステップ5f)。例えばいま、上記個別チャネルのパス検出処理により図7に示すような複数のパスの相関電力値が検出されたとすると、これらのパスの中から受信タイミングt1, t3, t4のパスが選択される。そして、この選択された各パスの受信タイミングを表す情報SCSが、個別チャネル用RAKE受信機80に与えられる(ステップ5g)。

【0046】個別チャネル用RAKE受信機80では、各フインガにおいて、上記個別チャネル用のパスタイミング情報SCSに従い上記選択された各パスの逆拡散処理が行われ、この逆拡散された各パスの受信データがシンボル合成されたのち、個別チャネルのRAKE受信信号として符号復号処理部7に供給される。

【0047】以上述べたようにこの実施形態に係わるパスサーチ部60では、先ず共通チャネル用パスサーチチャ60aにより共通チャネルについて受信パスサーチを行い、そのサーチ結果をもとに共通チャネルのパスを受信するための複数のパスを選択してそのパスタイミング情報PCSを共通チャネル用のRAKE受信機70に与える。またそれと共に、上記共通チャネルのパスサーチ結果をもとに、個別チャネルで受信すべき複数のパスを選

択してそのパステイミング情報S P Sを個別チャネル用相関電力検出器60bに与え、この相関電力検出器60bにより個別チャネルにより受信される複数のパスを検出する。そして、この検出された複数のパスの中から相関電力値がしきい値TH3以上のパスを選択して、この選択された各パスのパステイミング情報S C Sを個別チャネル用のR AKE受信機70に与えるようにしている。

【0048】したがって、基地局B Sからセル全体に向け送信される共通チャネルのパスサーチ結果を利用して、基地局B Sからビームフォーミングにより送信される個別チャネルのパスが検出される。このため、個別チャネルに対し独立して受信パスサーチ処理を行う必要がなくなり、この結果共通チャネル及び個別チャネルの両方についてそれぞれパスサーチを行う場合に比べ、パスサーチに要する信号処理量が大幅に低減される。また、パスサーチを2個設ける必要がなくなるので、パスサーチ部60の回路規模も小さくできる。このため、移動通信端末の消費電力は大幅に低減され、これによりバッテリの寿命を延ばすことが可能となる。

【0049】通常、パスサーチは多数の相関器と電力検出器を使用して広い時間範囲に渡りサーチを行うように構成されているので、回路構成及び処理量がきわめて大きくなる。これに対し相関電力増幅器60bは、予め選択された複数のパスの相関電力値を検出するだけであるため、比較的少数の相関器及び電力検出器を備えるだけで済む。したがって、パスサーチに比べ回路構成及び信号処理量は小型及び少量となり、この結果きわめて大きな消費電力低減効果が奏せられる。

【0050】さらに、一般にセル全体Zに向け送信される共通チャネルは、ビームフォーミングにより送信される個別チャネルに比べ、送信出力レベルが大きい。このため、共通チャネルの受信パスサーチ結果を利用して個別チャネルのパス検出を行うことにより、個別チャネルのパス検出処理を簡単かつ少ない処理量で正確に行うことができる。

【0051】なお、この発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、前記実施形態では個別チャネルの受信パス検出処理を個別チャネル用相関電力検出器60bで行うようにしたが、この個別チャネルのパス検出処理を個別チャネル用R AKE受信機80のフィンガで行うようにしてもよい。このように構成すると、個別チャネル用の相関電力検出器60bを不要にすことができ、その結果回路規模をさらに小型化することができる。

【0052】これは、例えばR AKE受信機80の各フィンガを時分割で動作させ、一方の期間に個別チャネルのパス検出処理を行わせると共に、他方の期間にR AKE受信処理を行わせることで実現できる。また、R AKE受信機80に設けられた複数のフィンガを第1のグループと第2のグループに二分し、第1のグループに個別

チャネルのパス検出処理を行わせ、第2のグループにR AKE受信処理を行わせることによっても実現できる。

【0053】また前記実施形態では、共通チャネル用のR AKE受信機70と、個別チャネル用のR AKE受信機80とを別個に設けたが、1個のR AKE受信機を時分割で動作させることで、共通チャネル用のR AKE受信処理と個別チャネル用のR AKE受信処理をそれぞれ行うようにしてもよい。さらに、時分割動作させる代わりに、1個のR AKE受信機に設けられた複数のフィンガを第1のグループと第2のグループに二分し、第1のグループに共通チャネル用のR AKE受信処理を行わせ、第2のグループに個別チャネル用のR AKE受信処理を行わせるようにしてもよい。

【0054】その他、移動通信端末の種類やその構成、パスサーチの処理手順とその内容、パスの選択条件（しきい値TH1, TH2, TH3）等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

#### 【0055】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明では、セルに対し第1のチャネル信号を送信すると共に、前記セル内の限定されたエリアに対し第2のチャネル信号を送信する機能を備えた基地局との間で無線通信を行う移動通信端末にあって、上記第1のチャネル信号について受信パスサーチを行って当該第1のチャネル信号に係わる複数のパスを検出し、このパスサーチにより検出された第1のチャネル信号に係わる複数のパスの受信タイミングに基づいて上記第2のチャネル信号に係わる複数のパスを検出する。そして、この検出された第2のチャネル信号に係わる複数のパスの中から受信すべき複数のパスを選択し、この選択された第2のチャネル信号に係わる複数のパスをR AKE受信手段で受信するようにしている。

【0056】したがってこの発明によれば、第1のチャネル信号に対するパスサーチの結果を利用して第2のチャネル信号のパス検出を行うことにより、第2のチャネル信号に対し受信パスサーチを行う必要がなくなる。このため、セル全体への伝送信号及びビームフォーミングによる伝送信号に対するパスサーチを、小規模の回路構成でかつ少ない信号処理量で行うことができ、これにより低消費電力化を可能にする移動通信端末とそのパスサーチ回路を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係わる移動通信端末の一実施形態である携帯電話機の構成を示すブロック図。

【図2】図1に示した携帯電話機内のCDMA信号処理部の構成を示す回路ブロック図。

【図3】図2に示したCDMA信号処理部に設けられる共通チャネル用パスサーチャの構成を示す回路ブロック図。

【図4】図2に示したCDMA信号処理部に設けられ

る共通チャネル用R AKE受信機の構成を示す回路ブロック図。

【図5】 図2に示したCDMA信号処理部において行われるパスサーチ処理の手順と内容を示すフローチャート。

【図6】 図3に示した共通チャネル用パスサーチチャのパスサーチ出力の一例を示す図。

【図7】 図2に示したCDMA信号処理部に設けられる個別チャネル用相関電力検出器のパス検出出力の一例を示す図。

【図8】 図2に示したCDMA信号処理部において行われるパスサーチ処理動作を説明するための図。

【図9】 全セル送信モード及びビームフォーミング送信モードの一例を説明するための図。

#### 【符号の説明】

BS…基地局

MS…移動通信端末

Z…セル

E…ビームフォーミング対象エリア

1…アンテナ

2…アンテナ共用器 (DUP)

3…受信回路 (RX)

4…周波数シンセサイザ (SYN)

5…送信回路 (TX)

6…CDMA信号処理部

7…圧縮伸張処理部

8…PCM符号処理部

9…送話増幅器

10…スピーカ

11…マイクロホン

12…制御部

13…記憶部

14…入力部

15…表示部

16…バッテリ

17…電源回路

18…送話増幅器

19…パスサーチ部

20…タイミング制御部

21…62n…相関器

22…63n…電力検出器

23…第1のパス選択部

24…第2のパス選択部

25…60a…共通チャネル用パスサーチチャ

26…60b…個別チャネル用相関電力検出器

27…60c…パスタイミング選択回路

28…70…共通チャネル用R AKE受信機

29…71…フィンガ制御部

30…721~72m…フィンガ

31…72a…相関器

32…72b…復号器

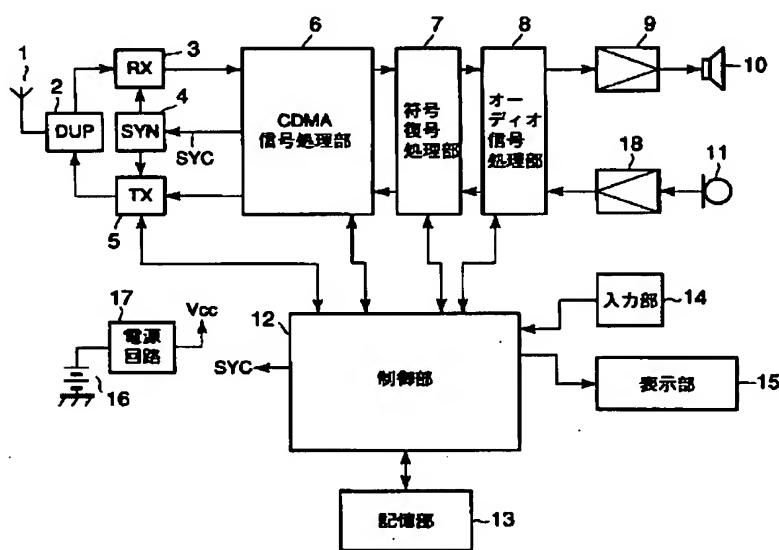
33…72c…拡散符号発生器

34…72d…乗算器

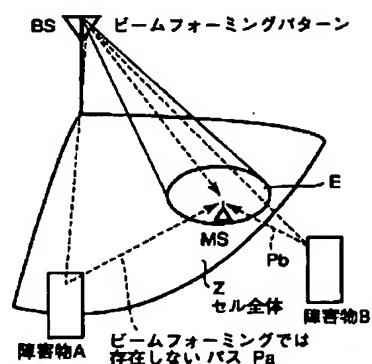
35…73…信号合成部

36…80…個別チャネル用R AKE受信機

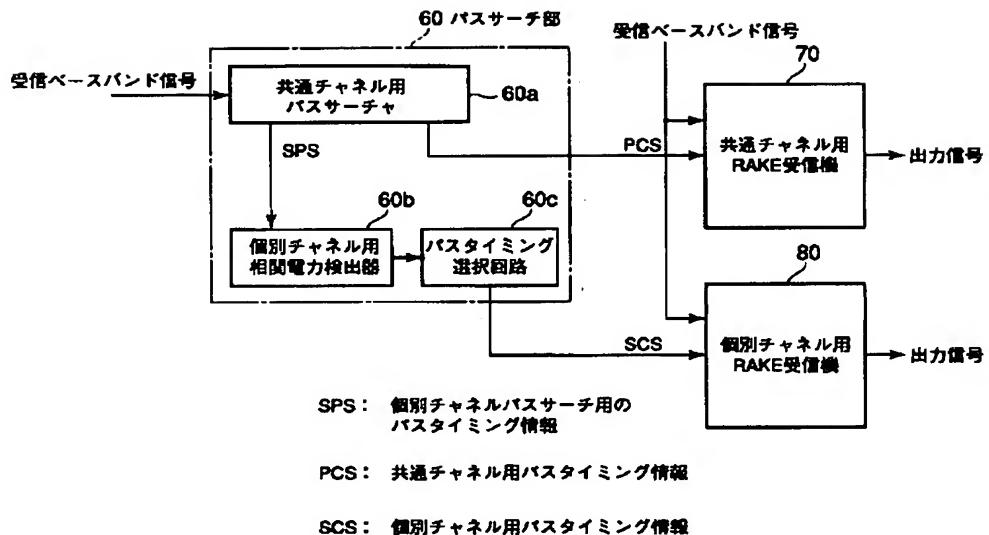
【図1】



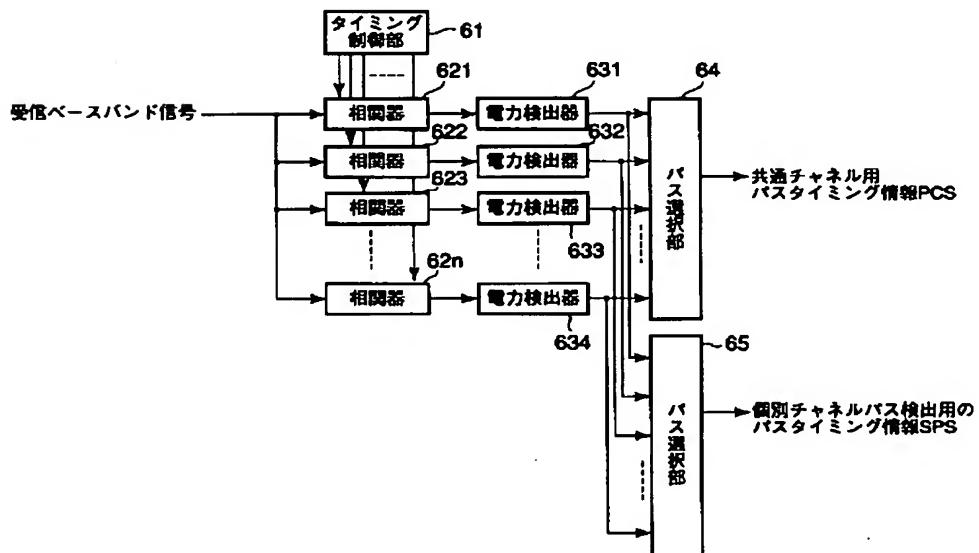
【図8】



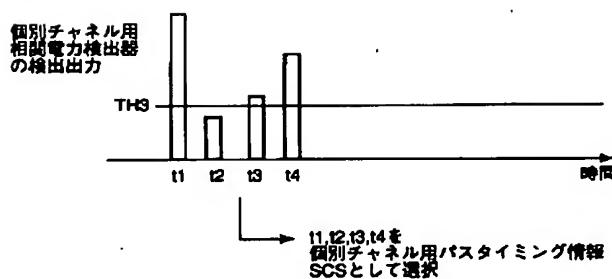
【図2】



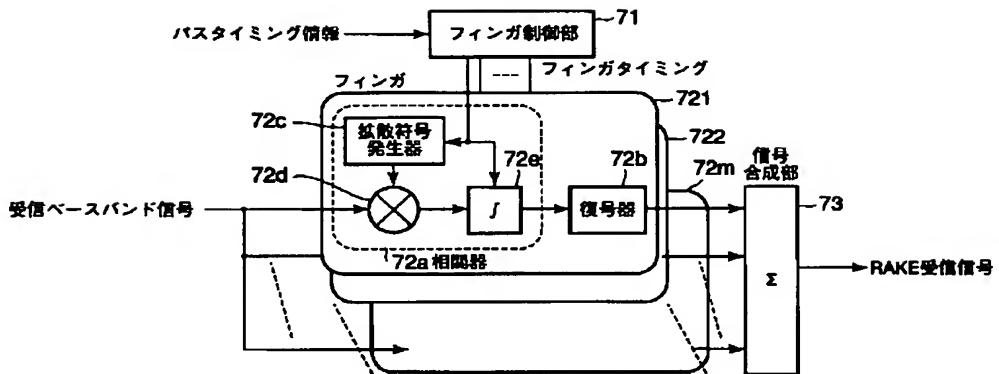
【図3】



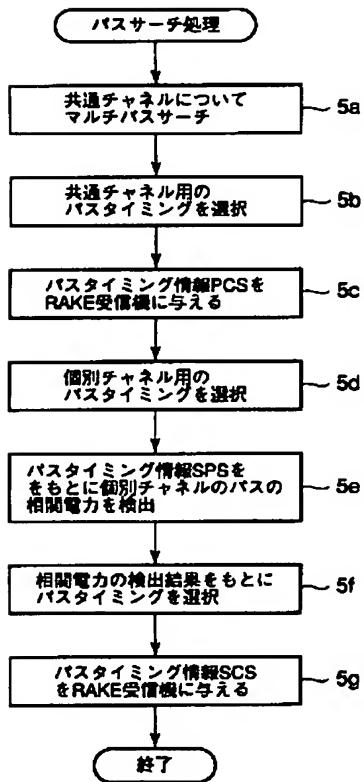
【図7】



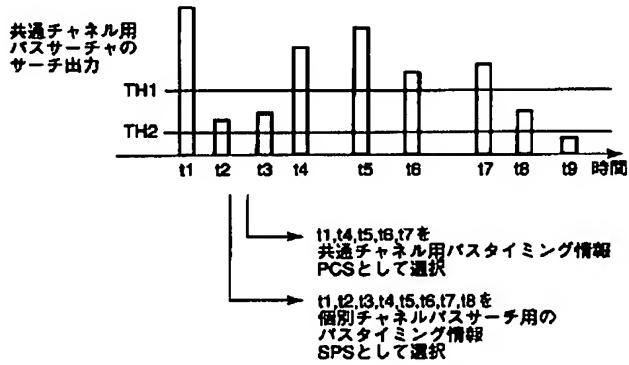
【図4】



【図5】



【図6】



【図9】

